

⑫ 公開特許公報(A) 平3-171953

⑤ Int. Cl.⁵

H 04 L 27/20

識別記号

Z

庁内整理番号

9077-5K

④ 公開 平成3年(1991)7月25日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

④ 発明の名称 線形変調器

② 特 願 平1-310932

② 出 願 平1(1989)11月30日

⑦ 発 明 者 河 野 実 則 神奈川県鎌倉市大船5丁目1番1号 三菱電機株式会社通信システム研究所内

⑦ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑦ 代 理 人 弁理士 田澤 博昭 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

線形変調器

2. 特許請求の範囲

入力信号に応じた位相信号によって高周波信号を位相変調する位相変調回路と、前記位相変調回路によって位相変調された前記高周波信号を規定値にまで増幅するとともに当該高周波信号の振幅変調を行い、前記振幅変調のための変調信号が入力される変調信号入力端子を有する電力増幅回路と、前記入力信号に応じた振幅信号を発生する振幅信号発生回路と、前記振幅信号発生回路の発生する振幅信号に基づいて前記変調信号を生成し、前記電力増幅回路の変調信号入力端子に入力する振幅変調回路とを備えた線形変調器。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、デジタル通信に使用する線形変調器、特にその高出力化に関するものである。

〔従来の技術〕

第5図は例えば、「電子情報通信ハンドブック」(発行; 1988年オーム社)の2499頁に示された従来の線形変調器を示す構成図である。図において、1はデジタル信号が入力される入力端子、2は入力されたデジタル信号を直交する2成分XおよびYに分解するマッピング部、3、4はこのマッピング部2で分解されたX成分あるいはY成分の高周波成分を除去するナイキストフィルタ、5は前記ナイキストフィルタ3あるいは4で高周波成分の除去された信号に混合される高周波信号を発生する高周波信号発生部、6は高周波信号発生部5の発生した高周波信号を所定量だけ移相する移相部(図には $\pi/2$ 移相するものが示されている)、7はナイキストフィルタ4から出力される高周波の除去されたY成分の信号に、高周波信号発生部5からの高周波信号を混合する加算部、8はナイキストフィルタ3から出力される高周波の除去されたX成分の信号に、移相部6で $\pi/2$ 移相された高周波信号を混合する加算部、9はこれら加算部7および8の出力を加算する加

算部、10はマッピング部2、ナイキストフィルタ3および4、高周波信号発生部5、移相部6、加算部7～9にて構成される位相変調回路、11は位相変調回路10から送出される変調出力を送信機の規定出力にまで増幅する電力増幅回路、12はこの電力増幅回路11にて増幅された送信信号を空間に放射する送信空中線である。

次に動作について説明する。入力端子1に入力されたデジタル信号は、マッピング部2によって、例えば $\pi/4$ シフトの直交位相偏移変調(QPSK)のための直交変調器に必要なX、Y2成分の信号に変換される。互いに直交するこれらX成分およびY成分の信号は、それぞれナイキストフィルタ3あるいは4によって高周波成分が取り除かれ、加算部8あるいは7に入力される。

加算部7では、このナイキストフィルタ4によって高周波成分が除去されたY成分の信号に、高周波信号発生部5が発生する高周波信号を混合して加算部9へ送る。加算部8でも同様に、ナイキストフィルタ3にて高周波成分が除去されたX成

分の信号に、移相部6によって $\pi/2$ 移相された高周波信号発生部5からの高周波信号を混合して加算部9に入力する。加算部9はこれら両加算部7、8から入力された信号を加算して、この位相変調回路10の変調出力を生成する。

ここで、ナイキストフィルタ3および4のローloff率が、例えば0.5に設定されている場合、加算部9から出力される変調出力は位相変調とともに振幅変調も受けている。従って、この種の変調回路では、高周波信号(搬送波)周波数を中心とする信号の側帯波の広がりを狭くすることができ、隣接チャネルとの間隔を狭くできるメリットがある。

位相変調回路10より送出された変調出力は電力増幅回路11に入力され、送信機の規定出力にまで増幅されて送信信号として出力される。ここで、この電力増幅回路11としては、その特性が非直線であると側帯波が広がってしまうため直線性の良好なものが要求される。従って、この電力増幅回路11としては、A級増幅器等の線形増幅

器、あるいは線形化のための補償回路を備えた増幅器が用いられる。この電力増幅回路11から出力される送信信号は送信空中線12に送られ、送信空中線12より空間に放射される。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来の線形変調器は以上のように構成されているので、電力増幅回路11として直線性の良好な増幅器が要求され、線形電力増幅器あるいは直線性を補償した電力増幅器などを用いることが必要で、回路が複雑化し、電力効率も低下するなどの課題があった。

この発明は上記のような課題を解消するためになされたもので、回路を簡単化することができ、電力効率も向上できる線形変調器を得ることを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

この発明に係る線形変調器は、位相変調回路によって位相変調された高周波信号を規定値にまで増幅する電力増幅回路に当該高周波信号の振幅変調機能を持たせ、入力信号に応じた振幅信号を発

生する振幅信号発生回路と、その振幅信号に基づいて生成した変調信号を前記振幅変調のために電力増幅回路に入力する振幅変調回路とを設けたものである。

〔作用〕

この発明における線形変調器は、位相成分と振幅成分とを分離して、位相成分によって位相変調された高周波信号を電力増幅するに際して、振幅成分によって振幅変調をかけることにより、送信搬送波周辺の側帯波の広がりを最小限に抑制して電力増幅回路に要求される直線性を緩和し、回路構成が簡単で電力効率も高い線形変調器を実現する。

〔実施例〕

以下、この発明の一実施例を図について説明する。第1図において、1は入力端子、2はマッピング部、5は高周波信号発生部、6は移相部、7～9は加算部、10は位相変調回路、12は送信空中線であり、第5図に同一符号を付した従来のそれらと同一、あるいは相当部分であるため詳細

な説明は省略する。

13は前記位相変調回路10によって位相変調された変調出力を送信機の規定値にまで増幅するばかりでなく、変調信号入力端子に入力される変調信号に基づいて前記変調出力の振幅変調も行う点で、第5図に示した従来の電力増幅回路11とは異なる電力増幅回路である。14は前記マッピング部2の出力に同期して抽出されたクロックに基づいて振幅信号を生成する振幅信号発生回路であり、15はこの振幅信号発生回路14にて生成された振幅信号から高周波成分を除去する低域通過フィルタである。16はこの低域通過フィルタ15によって高周波成分の除去された振幅信号を、変調信号として前記電力増幅回路13の変調信号入力端子に印加する振幅変調回路である。17は電力増幅回路13から出力される送信信号のサプリアス除去を行って前記送信空中線12に供給する帯域通過フィルタである。

次に動作について説明する。入力端子1に入力されたデジタル信号は、複数次の位相偏移変調

そこで、振幅信号発生回路14はマッピング部2からの直交するX、Y両成分に同期して抽出したクロックに基づいて振幅信号を生成し、低域通過フィルタ15を介して振幅変調回路16に inputsする。振幅変調回路16は低域通過フィルタ15によって高周波成分の除去された振幅信号を変調信号として電力増幅回路13の変調信号入力端子に印加する。電力増幅回路13は位相変調回路10からの変調出力を、送信機の規定出力にまで増幅するとともにこの変調信号に基づいて振幅変調し、それを送信信号として出力する。電力増幅回路13の出力する送信信号は帯域通過フィルタ17にてサプリアスの除去が行われ、送信空中線12より空間に放射される。

第2図はこの電力増幅回路13の送信信号の位相の変化と振幅の変化の関係を示す説明図であり、高周波信号の振幅が"0"の時点で位相が変化し、 T_1, T_2, \dots の各区間においては位相の変化が最小限に保たれている。また、第3図は4相PSKの場合の変化点を示す説明図であり、 ϕ_1 地点から

(以下、PSKという)、あるいは複数次の直交振幅変調(以下、QAMという)等の変調方式にあわせてプログラムされたマッピング部2によって、互いに直交する2つの成分、X成分とY成分の信号に分解される。マッピング部2より出力されたY成分の信号は加算部7に inputsされ、加算部7はこのY成分の信号に高周波信号発生部5が発生する高周波信号を混合して加算部9へ送る。また、マッピング部2より出力されたX成分の信号は加算部8に inputsされ、加算部8はこのX成分の信号に、移相部6によって π/m だけ移相された高周波信号発生部5よりの高周波信号を混合して加算部9に inputsする。加算部9はこれら両加算部7および8から inputsされた信号の加算を行って、この位相変調回路10の変調出力を生成する。

位相変調回路10より送出された変調出力は電力増幅回路13に inputsされる。この電力増幅回路13に inputsされる変調出力は位相の変化が急峻なものであり、そのままでは送信搬送波周辺の側帯波の広がりが大きくなものになってしまう。

$\phi_2 \sim \phi_1$ の地点に変化する場合、必ず振幅"0"の地点を通過する。その結果、送信搬送波周辺の側帯波の広がりを最小限に抑えることが可能となる。

また、第4図はこの発明の他の実施例を示す構成図である。図において、18は電力増幅回路13より出力される出力信号の振幅成分を検出して増幅する振幅検波増幅回路である。19は低域通過フィルタ15からの信号と振幅検波増幅回路18からの信号の差分をとって振幅変調回路16に inputsする減算回路である。20は低域通過フィルタ15からの信号を減算回路19に inputsする抵抗器であり、21は振幅検波増幅回路18からの信号を減算回路19に inputsする抵抗器である。その他は全て、第1図に示したそれらの相当部分と同一の符号を付して説明を省略する。

電力増幅回路13より出力されて帯域通過フィルタ17に送られる送信信号は、振幅検波増幅回路18にてその振幅成分が検出されて増幅され、抵抗器21を介して減算回路19に inputsされる。

一方、低域通過フィルタ15にて高周波成分が除去された振幅信号発生回路14からの振幅信号も、抵抗器20を介して減算回路19に入力される。この両信号は減算回路19にて差し引かれてその差分が振幅変調回路16に入力され、振幅変調回路16では入力されたその信号に基づいて生成した変調信号を電力増幅回路13の変調信号入力端子に印加する。

その結果、電力増幅回路13の出力する送信信号に含まれる振幅成分の歪率が改善され、送信搬送波周辺の側帯波の広がりをさらに改善することができる。ここで、抵抗器20と21の比率は、電力増幅回路13からの送信信号の振幅歪が最小となるように設定される。

なお、上記実施例では、位相変調回路10内において、マッピング部2から出力される直交したX成分とY成分の信号を、フィルタを介することなく直接加算部8あるいは7に入力するものとしたが、フィルタを介して加算部8もしくは7に入力するようにしてもよい。

示す構成図、第5図は従来の線形変調器を示す構成図である。

10は位相変調回路、13は電力増幅回路、14は振幅信号発生回路、16は振幅変調回路。

なお、図中、同一符号は同一、又は相当部分を示す。

特許出願人 三菱電機株式会社

代理人 弁理士 田 澤 博 昭
(外2名)



また、上記実施例では、変調方式が4相PSKである場合について説明したが、多相PSKあるいは多相QAMであってもよく、上記実施例と同様の効果を奏する。

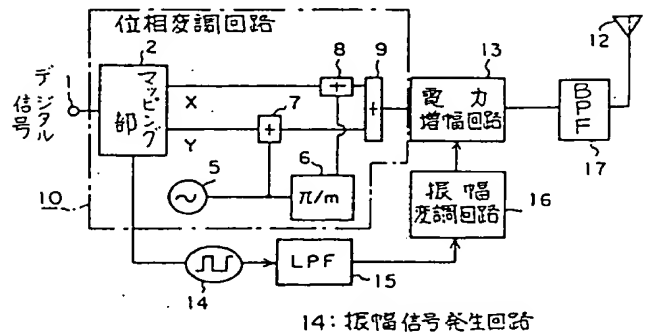
〔発明の効果〕

以上のように、この発明によれば、位相成分と振幅成分を分離し、位相成分にて位相変調された高周波信号を電力増幅する際、振幅成分にて振幅変調をかけることによって送信搬送波周辺の側帯波の広がりを最小限に抑制するように構成したので、電力増幅回路の非直線性がそれほど問題にはならず、C級増幅器等の高能率増幅器の使用が可能となって、回路構成が簡単で電力効率も高い線形変調器が得られる効果がある。

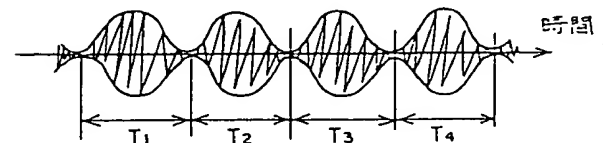
4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例による線形変調器を示す構成図、第2図はその電力増幅回路の送信信号の位相の変化と振幅の変化の関係を示す説明図、第3図はその変化点の一例を示す説明図、第4図はこの発明の他の実施例による線形変調器を

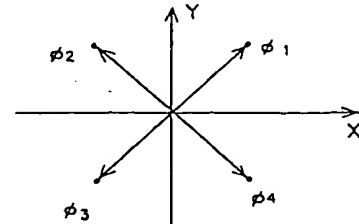
第1図



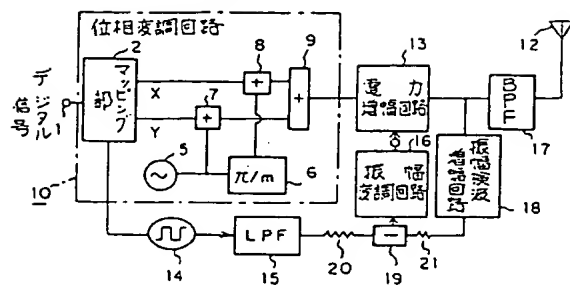
第2図



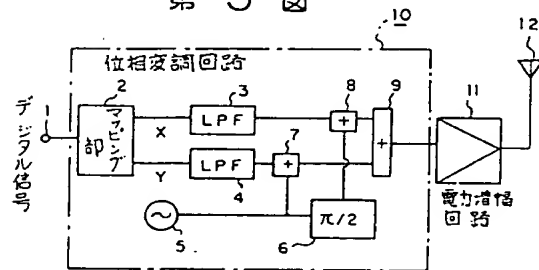
第3図



第 4 図



第 5 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.